

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-200543

(43)Date of publication of application : 18.07.2000

(51)Int.Cl.

H01J 5/24

H01J 9/26

H01J 9/40

H01J 29/86

H01J 31/12

(21)Application number : 11-001749

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 07.01.1999

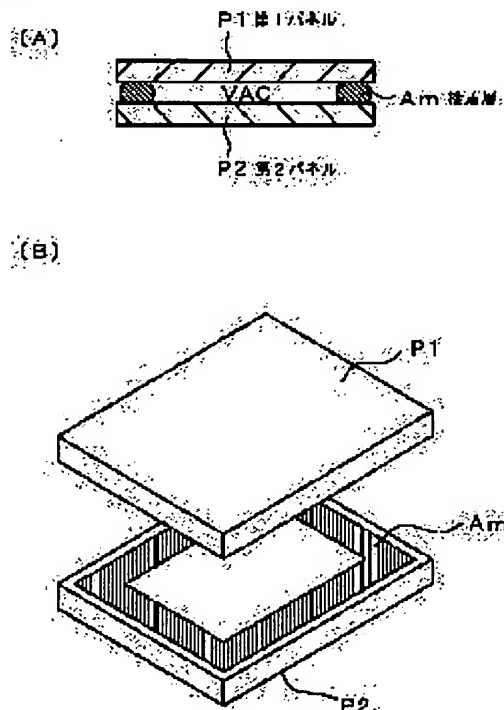
(72)Inventor : KIKUCHI KAZUO  
KOSUGI TOMOO

## (54) SEALED PANEL DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a highly-reliable sealed panel device capable of improving the degree of vacuum of a vacuum space, and capable of maintaining the high degree of vacuum for a long period.

**SOLUTION:** This sealed panel device is composed by bonding a first panel P1 and a second panel P2 arranged opposedly, on the peripheral parts by an adhesive layer Am and by evacuating the space surrounded by the first panel P1, the second panel P2 and the adhesive layer Am. The adhesive layer Am is composed of low melting-point metal material.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the abandonment examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

20.12.2004

[Patent number]

[Date of registration]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-200543

(P2000-200543A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 J	5/24	H 0 1 J	5 C 0 1 2
	9/26		A 5 C 0 3 2
	9/40		A 5 C 0 3 6
	29/86		Z
	31/12		C
審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 23 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-1749

(22) 出願日 平成11年1月7日 (1999.1.7)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 菊地 一夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 小杉 知生

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100094363

弁理士 山本 孝久

最終頁に続く

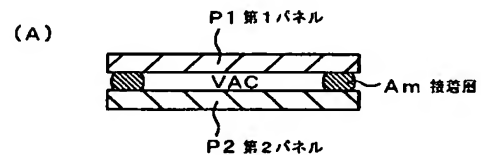
(54) 【発明の名称】 封止パネル装置及びその製造方法

(57) 【要約】

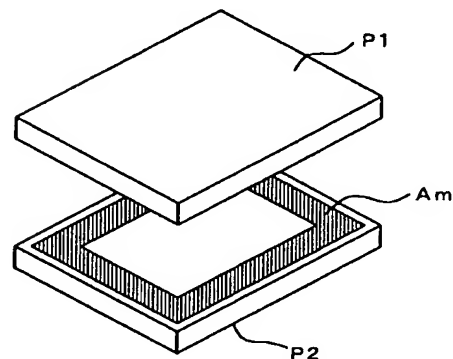
【課題】 真空空間の真空度を向上させると共に高真空度の長期間維持を可能とする信頼性の高い封止パネル装置を提供する。

【解決手段】 封止パネル装置は、対向配置された第1パネルP1と第2パネルP2とが周縁部において接着層Amによって接着され、第1パネルP1と第2パネルP2と接着層Amとによって囲まれた空間が真空にされた封止パネル装置であって、接着層Amは低融点金属材料から成る。

【図1】



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】対向配置された第 1 パネルと第 2 パネルとが周縁部において接着層によって接着され、第 1 パネルと第 2 パネルと接着層とによって囲まれた空間が真空にされた封止パネル装置であって、  
接着層は低融点金属材料から成ることを特徴とする封止パネル装置。

【請求項 2】第 1 パネルと第 2 パネルとの間隔を一定に維持するための間隔維持部材が、第 1 パネルと第 2 パネルとの間に挟持されていることを特徴とする請求項 1 に記載の封止パネル装置。

【請求項 3】第 1 パネルは、透明支持体、並びに、該透明支持体上に形成されたアノード電極及び蛍光体層から成り、  
第 2 パネルは、支持体、並びに、該支持体上に形成され、アノード電極及び蛍光体層に対向した複数の冷陰極電界電子放出素子から成り、  
冷陰極電界電子放出素子から放出された電子が蛍光体層に衝突することによる発光に基づいて表示を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の封止パネル装置。

【請求項 4】枠体、並びに、該枠体を挟んで対向配置された第 1 パネル及び第 2 パネルから成り、枠体と第 1 パネルとは第 1 接着層によって接着され、枠体と第 2 パネルとは第 2 接着層によって接着され、第 1 パネルと第 1 接着層と枠体と第 2 接着層と第 2 パネルとによって囲まれた空間が真空にされた封止パネル装置であって、  
第 2 接着層は低融点金属材料から成ることを特徴とする封止パネル装置。

【請求項 5】第 1 接着層は低融点金属材料から成り、第 1 接着層を構成する低融点金属材料の融点と、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点とは、略等しいことを特徴とする請求項 4 に記載の封止パネル装置。

【請求項 6】第 1 接着層は低融点金属材料から成り、第 1 接着層を構成する低融点金属材料の融点は、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高いことを特徴とする請求項 4 に記載の封止パネル装置。

【請求項 7】第 1 接着層はフリットガラスから成ることを特徴とする請求項 4 に記載の封止パネル装置。

【請求項 8】第 1 接着層の一部分はフリットガラスから成り、第 1 接着層の残部は低融点金属材料から成ることを特徴とする請求項 4 に記載の封止パネル装置。

【請求項 9】第 1 パネルは、透明支持体、並びに、該透明支持体上に形成されたアノード電極及び蛍光体層から成り、  
第 2 パネルは、支持体、並びに、該支持体上に形成され、アノード電極及び蛍光体層に対向した複数の冷陰極電界電子放出素子から成り、  
冷陰極電界電子放出素子から放出された電子が蛍光体層に衝突することによる発光に基づいて表示を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の封止パネル装置。

【請求項 10】(イ) 第 1 パネル及び／又は第 2 パネルの周縁部に低融点金属材料から成る接着層を形成し、あるいは配置する工程と、

(ロ) 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に接着層を加熱することにより、第 1 パネルと第 2 パネルとを接着層によって接着する工程、を有することを特徴とする封止パネル装置の製造方法。

【請求項 11】工程 (ロ) における加熱を真空雰囲気中で行い、以て、第 1 パネルと第 2 パネルと接着層とによって囲まれた空間を真空にすることを特徴とする請求項 10 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 12】工程 (ロ) の後、第 1 パネルと第 2 パネルと接着層とによって囲まれた空間を排気することにより真空にすることを特徴とする請求項 10 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 13】工程 (イ) では、第 1 パネルと第 2 パネルとの間隔を一定に維持するための間隔維持部材を予め第 1 パネル又は第 2 パネル上に配置しておくことを特徴とする請求項 10 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 14】工程 (イ) に先立ち、第 1 パネル及び／又は第 2 パネルの接着層形成予定部位に、低融点金属材料に対する濡れ性を改善するための濡れ性改善層を形成することを特徴とする請求項 10 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 15】第 1 パネルは、透明支持体、並びに、該透明支持体上に形成されたアノード電極及び蛍光体層から成り、  
第 2 パネルは、支持体、並びに、該支持体上に形成され、アノード電極及び蛍光体層に対向した複数の冷陰極電界電子放出素子から成り、  
冷陰極電界電子放出素子から放出された電子が蛍光体層に衝突することによる発光に基づいて表示を行うことを特徴とする請求項 10 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 16】枠体、並びに、該枠体を挟んで対向配置された第 1 パネル及び第 2 パネルから成る封止パネル装置の製造方法であって、

(イ) 第 1 パネルの周縁部及び／又は枠体に低融点金属材料から成る第 1 接着層を形成し、あるいは配置し、一方、第 2 パネルの周縁部及び／又は枠体に低融点金属材料から成る第 2 接着層を形成し、あるいは配置する工程と、

(ロ) 第 1 接着層を構成する低融点金属材料の融点、及び第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に第 1 接着層及び第 2 接着層を加熱することにより、枠体と第 1 パネルとを第 1 接着層によって接着し、且つ、枠体と第 2 パネルとを第 2 接着層によって接着する工程、を有することを特徴とする封止パネル装置の製造方法。

【請求項 17】工程 (ロ) における加熱を真空雰囲気中

で行い、以て、第 1 パネルと第 1 接着層と枠体と第 2 接着層と第 2 パネルとによって囲まれた空間を真空にすることを特徴とする請求項 16 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 18】工程 (ロ) の後、第 1 パネルと第 1 接着層と枠体と第 2 接着層と第 2 パネルとによって囲まれた空間を排気することにより真空にすることを特徴とする請求項 16 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 19】工程 (イ) では、第 1 パネル、枠体及び第 2 パネルの少なくともいずれかの接着層形成予定部位に、低融点金属材料に対する濡れ性を改善するための濡れ性改善層を形成することを特徴とする請求項 16 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 20】第 1 接着層を構成する低融点金属材料の融点と、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点とは、略等しいことを特徴とする請求項 16 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 21】第 1 パネルは、透明支持体、並びに、該透明支持体上に形成されたアノード電極及び蛍光体層から成り、第 2 パネルは、支持体、並びに、該支持体上に形成され、アノード電極及び蛍光体層に対向した複数の冷陰極電界電子放出素子から成り、冷陰極電界電子放出素子から放出された電子が蛍光体層に衝突することによる発光に基づいて表示を行うことを特徴とする請求項 16 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 22】枠体、並びに、該枠体を挟んで対向配置された第 1 パネル及び第 2 パネルから成る封止パネル装置の製造方法であって、

(イ) 第 1 パネルの周縁部と枠体とを第 1 接着層によって接着する工程と、

(ロ) 第 2 パネルの周縁部及び／又は枠体に低融点金属材料から成る第 2 接着層を形成し、あるいは配置する工程と、

(ハ) 第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に第 2 接着層を加熱することにより、枠体と第 2 パネルとを第 2 接着層によって接着する工程、を有することを特徴とする封止パネル装置の製造方法。

【請求項 23】工程 (ハ) における加熱を真空雰囲気中で行い、以て、第 1 パネルと第 1 接着層と枠体と第 2 接着層と第 2 パネルとによって囲まれた空間を真空にすることを特徴とする請求項 22 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 24】工程 (ハ) の後、第 1 パネルと第 1 接着層と枠体と第 2 接着層と第 2 パネルとによって囲まれた空間を排気することにより真空にすることを特徴とする請求項 22 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 25】工程 (ロ) に先立ち、第 2 パネルの周縁部及び／又は枠体の第 2 接着層形成予定部位に、低融点

金属材料に対する濡れ性を改善するための濡れ性改善層を形成することを特徴とする請求項 22 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 26】第 1 接着層は、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い融点を有する低融点金属材料から成り、

工程 (イ) では、第 1 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度にて第 1 接着層を加熱し、

工程 (ハ) では、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第 1 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも低い温度に第 2 接着層を加熱することを特徴とする請求項 22 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 27】工程 (イ) に先立ち、第 1 パネルの周縁部及び／又は枠体の第 1 接着層形成予定部位に、低融点金属材料に対する濡れ性を改善するための濡れ性改善層を形成することを特徴とする請求項 26 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 28】第 1 接着層は、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い焼成温度を有するフリットガラスから成り、

工程 (イ) では、フリットガラスを焼成することによって第 1 パネルの周縁部と枠体とを接着し、

工程 (ハ) では、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第 1 接着層を構成するフリットガラスの焼成温度よりも低い温度に第 2 接着層を加熱することを特徴とする請求項 22 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 29】第 1 接着層の一部分は、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い焼成温度を有するフリットガラスから成り、

第 1 接着層の残部は、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い融点を有する低融点金属材料から成り、

工程 (イ) では、フリットガラスを焼成し、且つ、第 1 接着層を構成する低融点金属材料を溶融させることによって第 1 パネルの周縁部と枠体とを接着し、

工程 (ハ) では、第 2 接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第 1 接着層の残部を構成する低融点金属材料の融点よりも低い温度に第 2 接着層を加熱することを特徴とする請求項 22 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【請求項 30】第 1 パネルは、透明支持体、並びに、該透明支持体上に形成されたアノード電極及び蛍光体層から成り、

第 2 パネルは、支持体、並びに、該支持体上に形成され、アノード電極及び蛍光体層に対向した複数の冷陰極電界電子放出素子から成り、

冷陰極電界電子放出素子から放出された電子が蛍光体層に衝突することによる発光に基づいて表示を行うことを

特徴とする請求項 2 に記載の封止パネル装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、封止パネル装置及びその製造方法に関し、より詳しくは、対向配置された 2 枚のパネルの間の空間が真空にされたパネル装置の真空度を良好に維持することを可能とする封止パネル装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、画像表示装置の分野において、対向配置された 2 枚のパネルの間の空間が真空にされた封止パネル装置が用いられている。封止パネル装置の一般的な構成において、真空空間を規定する部材は、2 枚のパネル及びこれら 2 枚のパネルの間に介在する接合材料層、あるいは 2 枚のパネルを所定の離間距離にて保持するための支持部材である枠体と接合材料層との組み合わせである。枠体は、通常、剛性材料で構成されているので、真空空間の真空度の維持の良否を決定付ける部材は、実質的には接合材料層である。

【0003】かかる封止パネル装置の具体例として、平面画像表示装置、例えば冷陰極電界電子放出型の表示装置（以下、単に表示装置と称する）を挙げることができる。この表示装置は、透明支持体上に蛍光体層とアノード電極とが形成されて成るアノード・パネルと、支持体上に複数の冷陰極電界電子放出素子（以下、単に電界放出素子と称する）が形成されて成るカソード・パネルとが、真空空間を挟んで対向配置された構成を有する。電界放出素子は、ミクロン・オーダーの寸法にて形成された電子放出部を有しており、この電子放出部が或る強度以上の電界中に置かれたときに電子放出部から真空中へ向けて電子が放出され、この電子がアノード電極に引きつけられて蛍光体に衝突し、発光を得る仕組みである。

【0004】上述の表示装置に代表される封止パネル装置において、接合材料層の構成材料として、低融点のガラス系材料、所謂フリットガラスが広く用いられている。フリットガラスは、ガラス微粒子を有機バインダ中に分散させた高粘度のペースト状材料であり、所定のパターンに塗布した後、焼成によって有機バインダを除去することにより、固体状の接合材料層となる。

【0005】また、特開平 7-122189 号公報には、2 枚のパネル 1、2 の間にガラス・スペーサ 13 を介在させ、フリットガラスのような接合材料を用いることなく、互いに直接接合して気密的に封止する技術が開示されている。この直接接合は、具体的には陽極接合によって行われる。即ち、2 枚のパネル 1、2 とガラス・スペーサ 13 にそれぞれ電極を形成し、両パネルを 300°C 程度に加熱しながら、これらの電極間にパネル 1、2 側が正、ガラス・スペーサ 13 側が負となるような直流電圧を印加し、パネル 1、2 とガラス・スペーサ

13 との接触面において両者を融着させている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の封止方法には問題点もある。まず、フリットガラスを使用して形成された封止パネル装置は、両パネル間の絶縁性能には優れるものの、真空空間の汚染や真空度の劣化を生じ易い。真空空間の汚染は、主としてフリットガラスのペーストに含まれる有機バインダに起因する。また、真空度の劣化は、フリットガラスの高温焼成中における脱ガスに起因する。フリットガラスのペーストは一般に高粘度であるため、パネル上に所定のパターンに塗布する際に、塗膜中に気泡が形成され易く、この気泡の中に含まれていたガスがパネル間の空間に放出されて真空度を劣化させる。

【0007】パネル間の空間に何らかのガスが存在していると、例えば冷陰極電界電子放出型の表示装置においては、このガスから生じたイオンによって微小な電子放出部がスパッタされ、電子放出効率が変化したり、あるいは電子放出部が損傷を受けて表示装置の寿命が短縮するといった問題がある。また、フリットガラスの塗布量、塗布厚さ、塗布幅等の制御は煩雑であり、均一な塗膜形成が難しいために、局部的なパネルの接合不良を生じ易い。更に、焼成におおよそ 450°C 以上の高温を要するので、加熱や冷却の工程に時間がかかり、生産性を大幅に向上させることが困難である。

【0008】一方、陽極接合では、真空空間の汚染や真空度の劣化の問題は比較的起こり難いが、陽極接合を行うための電極を予めパネルとガラス・スペーサとに形成しておく必要があること、数百 V オーダーの高電圧を要すること、従って、パネルの構成材料の選択幅が限られること等の問題がある。

【0009】そこで本発明は、真空空間の真空度を向上させると共に高真空度の長期間維持を可能とする信頼性の高い封止パネル装置、及び、かかる封止パネル装置を、煩雑な操作を一切必要とせず、高い生産性をもって製造することが可能な製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明の第 1 の態様に係る封止パネル装置は、対向配置された第 1 パネルと第 2 パネルとが周縁部において接着層によって接着され、第 1 パネルと第 2 パネルと接着層とによって囲まれた空間が真空にされた封止パネル装置であって、接着層は低融点金属材料から成ることを特徴とする。接着層の厚さは、第 1 パネルと第 2 パネルと接着層とによって囲まれた空間が確実に真空状態に保持される厚さであって、しかも、封止パネル装置に要求される第 1 パネルと第 2 パネルとの対向距離に基づき決定すればよく、0.1 mm 乃至 0.2 mm を例示することができる。



【0011】本発明の第1の態様に係る封止パネル装置においては、第1パネルと第2パネルとの間隔を一定に維持するための間隔維持部材が、第1パネルと第2パネルとの間に挟持されている構成とすることもできる。間隔維持部材は、典型的には、絶縁性を有するガラスやセラミック等の剛性材料から構成することができる。間隔維持部材を用いることにより、接着層のみから構成されている場合に比べて、第1パネルと第2パネルとの対向距離をより精度良くより制御することが可能となる。間隔維持部材の構成材料や形状や寸法は特に限定されないが、所望の対向距離に応じて選択された直径を有する球体、あるいは円筒体であることが好ましい。尚、後述する本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法において間隔維持部材を用いる場合も同様である。間隔維持部材は、第1パネルと第2パネルと接着層とによって囲まれた空間内にて挟持されていてもよいし、空間外にて挟持されていてもよい。

【0012】上記の目的を達成するための本発明の第2の態様に係る封止パネル装置は、枠体、並びに、該枠体を挟んで対向配置された第1パネル及び第2パネルから成り、枠体と第1パネルとは第1接着層によって接着され、枠体と第2パネルとは第2接着層によって接着され、第1パネルと第1接着層と枠体と第2接着層と第2パネルとによって囲まれた空間が真空にされた封止パネル装置であって、第2接着層は低融点金属材料から成ることを特徴とする。

【0013】本発明の第2の態様に係る封止パネル装置にあつては、枠体の高さを選択することにより、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置に比べて、パネル間の対向距離をより長く設定することが可能である。枠体は、絶縁性を有するガラス、セラミック等の剛性材料から構成することができる。尚、後述する本発明の第2及び第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法における枠体も同様とすればよい。

【0014】本発明の第2の態様に係る封止パネル装置においては、2層の接着層の内の1層（即ち、第2接着層）は必ず低融点金属材料から構成される。従って、2層共フリットガラスを用いて構成されていた従来の封止パネル装置に比べ、真空度の維持がより確実となり、封止パネル装置の長寿命化を図ることができる。第2の態様に係る封止パネル装置は、第1接着層の構成材料によって更に、以下の4つの構成に分けることができる。

【0015】即ち、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置においては、第1接着層は低融点金属材料から成り、第1接着層を構成する低融点金属材料の融点と、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点とは、略等しい構成（第1の構成と呼ぶ場合がある）とすることができる。このような構成にすることによって、1回の加熱プロセスで第1パネルと枠体、第2パネルと枠体を同時に接着できるので、製造された封止パネル装置の残留熱

歪みが低減され得る。あるいは又、第1接着層は低融点金属材料から成り、第1接着層を構成する低融点金属材料の融点は、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い構成（第2の構成と呼ぶ場合がある）とすることもできる。このような構成にすることによって、第1パネルと枠体の接着、第2パネルと枠体の接着とを独立した加熱プロセスにて行うことができるので、製造される封止パネル装置の組立て精度を向上させることができる。更には、第1接着層はフリットガラス（ガラスペーストとも呼ばれる）から成る構成（第3の構成と呼ぶ場合がある）とすることもできる。フリットガラスは低融点金属材料には望むことのできない高い絶縁性を備えている。従って、例えば第1パネルが高電圧仕様であつて、第1パネル上に形成されたパッシベーション膜等の薄い絶縁層のみでは絶縁性が不足する場合に、フリットガラスを用いる構成は極めて有効である。あるいは又、第1接着層の一部分はフリットガラスから成り、第1接着層の残部は低融点金属材料から成る構成（第4の構成と呼ぶ場合がある）とすることもできる。フリットガラスにより構成される第1接着層の一部分と、低融点金属材料により構成される第1接着層の残部とは、第1接着層の形成領域内において如何なる配置をとつても構わない。例えば、複数の「一部分」が残部の中に点在していてもよい。

【0016】例えば、第1パネルが封止パネル装置の外部へ引き出される電極を含む場合には、この電極の周囲のみをフリットガラスで覆う構成が可能である。また、第1パネルや第2パネルが封止パネル装置の外部へ引き出される電極を含む場合には、電極上に絶縁層を形成し、かかる絶縁層の上に第1接着層や第2接着層を形成又は配置すればよい。このような構成においては、第1パネルや第2パネルにはかかる絶縁層が含まれる。あるいは又、場合によっては、第1接着層や第2接着層と接する電極の部分（表面）に絶縁膜（例えば電極を構成する材料の酸化膜）を形成してもよい。

【0017】上記の目的を達成するための本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法は、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置を製造するための方法であり、（イ）第1パネル及び／又は第2パネルの周縁部に低融点金属材料から成る接着層を形成し、あるいは配置する工程と、（ロ）接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に接着層を加熱することにより、第1パネルと第2パネルとを接着層によって接着する工程、を有することを特徴とする。

【0018】本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法の工程（イ）においては、接着層の形成あるいは配置は、第1パネル及び第2パネルのいずれか一方、又は両方に対して行うことができる。第1パネル又は第2パネルに対する接着層の濡れ性が十分に高い場合は、いずれか一方のパネルに形成してもよい。

【0019】本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程（イ）では、第1パネルと第2パネルとの間隔を一定に維持するための間隔維持部材を予め第1パネル又は第2パネル上に配置しておくことが好ましい。間隔維持部材は、第1パネル又は第2パネル上に単に置くことによって配置することができるし、あるいは又、塗布、散布、吹付け等の任意の方法により配置することもでき、配置のパターンはランダムであっても規則的であっても構わない。プロセスの容易化の観点からは、工程（イ）における間隔維持部材の配置のタイミングは、接着層を形成した後とすることが好ましい。あるいは又、工程（イ）における間隔維持部材の配置のタイミングは、接着層を配置する前あるいは配置した後とすることが好ましい。

【0020】上記の目的を達成するための本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法は、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置を製造するための方法であり、枠体、並びに、該枠体を挟んで対向配置された第1パネル及び第2パネルから成る封止パネル装置の製造方法であって、（イ）第1パネルの周縁部及び／又は枠体に低融点金属材料から成る第1接着層を形成し、あるいは配置し、一方、第2パネルの周縁部及び／又は枠体に低融点金属材料から成る第2接着層を形成し、あるいは配置する工程と、（ロ）第1接着層を構成する低融点金属材料の融点、及び第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に第1接着層及び第2接着層を加熱することにより、枠体と第1パネルとを第1接着層によって接着し、且つ、枠体と第2パネルとを第2接着層によって接着する工程、を有することを特徴とする。

【0021】本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法では、第1パネルと枠体と第2パネルの三者が1回の加熱プロセスにより同時に接着される。従って、第1接着層と第2接着層がいずれも低融点金属材料から構成されることが前提となっている。ここで、第1接着層を構成する低融点金属材料の融点が第2接着層を構成する低融点金属材料の融点と異なっている場合には、工程（ロ）における加熱温度を融点の高い方に合わせて設定する必要がある。但し、第1接着層を構成する低融点金属材料の融点が第2接着層を構成する低融点金属材料の融点と余り大きく異なっていると、融点の高い方の接着層が過度に変形したり、あるいは流失する虞れがある。従って、第1接着層を構成する低融点金属材料の融点と、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点とが略等しくなるように、例えば、温度差が0°C～100°C程度となるように、第1接着層を構成する低融点金属材料及び第2接着層を構成する低融点金属材料を選択することが特に好ましい。

【0022】本発明の第2の態様に係る封止パネル装置

の製造方法の工程（イ）においては、第1接着層の形成あるいは配置は、第1パネル及び枠体のいずれか一方、又は両方に対して行うことができる。第1パネル又は枠体に対する接着層の濡れ性が十分に高い場合は、いずれか一方に形成してもよい。また、第2接着層の形成あるいは配置は、第2パネル及び枠体のいずれか一方、又は両方に対して行うことができる。第2パネル又は枠体に対する接着層の濡れ性が十分に高い場合は、いずれか一方に形成してもよい。

10 【0023】上記の目的を達成するための本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法は、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置を製造するための方法であり、枠体、並びに、該枠体を挟んで対向配置された第1パネル及び第2パネルから成る封止パネル装置の製造方法であって、（イ）第1パネルの周縁部と枠体とを第1接着層によって接着する工程と、（ロ）第2パネルの周縁部及び／又は枠体に低融点金属材料から成る第2接着層を形成し、あるいは配置する工程と、（ハ）第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に第2接着層を加熱することにより、枠体と第2パネルとを第2接着層によって接着する工程、を有することを特徴とする。

【0024】本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法の工程（ロ）においては、第2接着層の形成あるいは配置は、第2パネル及び枠体のいずれか一方、又は両方に対して行うことができる。第2パネル又は枠体に対する接着層の濡れ性が十分に高い場合は、いずれか一方に形成してもよい。

30 【0025】本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法では、第1パネルと枠体とを先ず接着し、しかる後に枠体と第2パネルとを接着する。従って、第1パネルと枠体と第2パネルの三者を同時に接着する本発明の第2の態様に係る製造方法に比べ、三者の位置合わせが容易となり、位置合わせ精度を向上させることができる。但し、枠体と第2パネルとの接着時に、既に形成されている第1接着層を変形させないように、第1接着層の構成材料は、第2接着層の構成材料よりも高い融点等を有している必要がある。

40 【0026】即ち、本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法においては、第1接着層は、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い融点を有する低融点金属材料から成り、工程（イ）では、第1接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度にて第1接着層を加熱し、工程（ハ）では、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第1接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも低い温度に第2接着層を加熱する形態とすることができる。この場合、工程（イ）に先立ち、第1パネルの周縁部及び／又は枠体に低融点金属材料から成る第1接着層を形成し、あるいは配置しておけばよい。あるいは又、

第1接着層は、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い焼成温度（封着温度あるいは固着温度とも呼ばれる）を有するフリットガラスから成り、工程（イ）では、フリットガラスを焼成することによって第1パネルの周縁部と枠体とを接着し、工程（ハ）では、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第1接着層を構成するフリットガラスの焼成温度よりも低い温度に第2接着層を加熱する形態とすることもできる。この場合、工程（イ）に先立ち、第1パネルの周縁部及び／又は枠体にフリットガラスから成る第1接着層を形成しておけばよい。あるいは又、第1接着層の一部分は、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い焼成温度を有するフリットガラスから成り、第1接着層の残部は、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い融点を有する低融点金属材料から成り、工程（イ）では、フリットガラスを焼成し、且つ、第1接着層を構成する低融点金属材料を溶解させることによって第1パネルの周縁部と枠体とを接着し、工程（ハ）では、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第1接着層の残部を構成する低融点金属材料の融点よりも低い温度に第2接着層を加熱する形態とすることもできる。この場合、工程（イ）に先立ち、第1パネルの周縁部及び／又は枠体にフリットガラスから成る第1接着層の一部分を形成し、また、低融点金属材料から成る第1接着層の残部を形成し、あるいは配置しておけばよい。

【0027】低融点金属材料は、高粘度ペースト状にて使用されるフリットガラスとは異なり、接着層として構成された場合にも層内に気泡を含むことなく、また、接着層の幅や厚さ等の寸法精度にも優れている。従って、低融点金属材料から成る接着層を用いれば、脱ガスや接着不良による経時的な封止パネル装置の真空度劣化を防止し、封止パネル装置の性能及び長期信頼性を大幅に改善することができる。

【0028】ここで、「低融点」の語が意味する温度範囲は、概ね400℃以下である。一般的なフリットガラスの軟化温度は600℃前後、焼成温度は450℃前後であるから、低融点金属材料の融点はこれらの温度よりも更に低い。融点の下限は、特に限定されるものではない。但し、余り低すぎると、接着を行うための加熱時に接着層の表面に吸着した水分を除去することができないので、概ね120℃以上であることが好ましい。尚、後述する封止パネル装置の製造方法によっては、接着層を形成するための加熱を真空中で行うため、接着層表面に吸着した水分は100℃未満でも除去できる。従って、水分除去の観点のみで考えると、融点が100℃未満の低融点金属材料も使用可能であるが、通常の使用環境下における封止パネル装置の信頼性を考慮すると、やはり融点の下限は概ね120℃以上であることが好ましい。

【0029】本発明の封止パネル装置の製造方法において、接着層の「形成」とは、接着層が第1パネルや第2パネル、枠体の表面に原子間力によって密着している状態を指す。かかる接着層の形成は、例えば、蒸着法、スパッタリング法、イオン・プレーティング法等の真空薄膜形成技術を用いて達成することができるし、あるいは又、第1パネルや第2パネル、枠体上で接着層を一旦溶解させることによって達成することもできる。一方、接着層の「配置」とは、接着層が第1パネルや第2パネル、枠体の表面に重力や摩擦力により保持されている状態を指す。かかる「配置」は、低融点金属材料から成る線材や箔を第1パネルや第2パネル、枠体の表面に載置したり、貼り付けることにより達成される。箔のようにある程度の密着性をもってパネルや枠体の表面に保持されることが可能であって、場合によっては保持面を下に向けても脱落しない密着性を有する接着層を用いるときには、第1パネルと第2パネルの両方、第1パネルと枠体の両方、第2パネルと枠体の両方に接着層を配置することもできる。しかし、線材のように単に重力によって第1パネルや第2パネル、枠体の表面に保持されるような接着層を用いる場合には、接着層の配置は、第1パネルと第2パネルのいずれか一方、第1パネルと枠体のいずれか一方、第2パネルと枠体のいずれか一方のみに対して行うことが好ましい。

【0030】本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程（ロ）、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程（ロ）、本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程（イ）あるいは（ハ）における加熱は、ランプを用いた加熱、レーザを用いた加熱、炉を用いた加熱等の公知の加熱方法により行うことができる。

【0031】本発明の封止パネル装置あるいはその製造方法における第1パネルと第2パネルと接着層とによって囲まれた空間、あるいは、第1パネルと第1接着層と枠体と第2接着層と第2パネルとによって囲まれた空間（以下、これらの空間を総称して、単に空間と呼ぶ場合がある）の真空度は、封止パネル装置の構成に応じて異なる。封止パネル装置として冷陰極電界電子放出型の表示装置を想定した場合、要求される真空度はおおよそ $10^{-2}$  Paのオーダー、あるいはそれ以上（即ち、より低圧）である。

【0032】本発明の封止パネル装置の製造方法においては、この空間を真空とするタイミングによって、更に2つの態様が含まれる。即ち、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程（ロ）、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程（ロ）、本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程（ハ）において、加熱を真空雰囲気中で行い、以て、空間を真空にする態様である。尚、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方

法におけるかかる態様を本発明の第1 Aの態様と称し、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法におけるかかる態様を本発明の第2 Aの態様と称し、本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法におけるかかる態様を本発明の第3 Aの態様と称する。また、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程(ロ)、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程(ロ)、本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程

(ハ)を総称して、加熱・接着工程と呼ぶ場合がある。尚、加熱・接着工程においては、先ず、大気雰囲気を不活性ガスで置換した後、雰囲気温度を昇温し、その後、雰囲気を真空とすることが好ましく、あるいは又、大気雰囲気を不活性ガスで置換した後、雰囲気を真空とし、その後、雰囲気温度を昇温することが好ましく、あるいは又、大気雰囲気を不活性ガスで置換した後、雰囲気を真空としながら雰囲気温度を昇温することが好ましい。

【0033】あるいは又、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程(ロ)の後に、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程(ロ)の後に、本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程(ハ)の後に、即ち、加熱・接着工程の後に、空間を排気することにより真空にする態様である。尚、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法におけるかかる態様を本発明の第1 Bの態様と称し、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法におけるかかる態様を本発明の第2 Bの態様と称し、本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法におけるかかる態様を本発明の第3 Bの態様と称する。これらの第1 B～3 Bの態様では、加熱・接着工程における加熱を真空中で行う必要がなく、常圧下、あるいは減圧下で行うことができる。更に、常圧下あるいは減圧下の雰囲気は、大気であっても、あるいは窒素ガスや周期律表0族に属するガス(例えばArガス)を含む不活性ガス雰囲気であってもよい。具体的な排気の方法としては、第1パネルと第2パネルのいずれか一方であって、封止パネル装置の機能に影響を与えない部位に例えばガラスから成る排気管を挿通しておき、この排気管を真空排気装置に接続して所望の真空度を得るまで排気し、しかる後に排気管を熱融着により封じる方法を例示することができる。尚、封止を行う前に、封止パネル装置全体を一旦加熱してから降温させると、空間に残留ガスを放出させることができ、この残留ガスを排気により空間外へ除去することができるので好適である。また、加熱・接着工程における加熱を不活性ガス雰囲気下で行うことは、残留ガスを低減する上で一層効果的である。

【0034】以上述べた本発明の第1あるいは第2の態様に係る封止パネル装置、本発明の第1の態様～第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法において、低融点

金属材料として、In(インジウム：融点157°C)；インジウム-金系の低融点合金； $\text{Sn}_{80}\text{Ag}_{20}$ (融点220～370°C)、 $\text{Sn}_{95}\text{Cu}_5$ (融点227～370°C)等の錫(Sn)系高温はんだ； $\text{Pb}_{97.5}\text{Ag}_{2.5}$ (融点304°C)、 $\text{Pb}_{94.5}\text{Ag}_{5.5}$ (融点304～365°C)、 $\text{Pb}_{97.5}\text{Ag}_{1.5}\text{Sn}_{1.0}$ (融点309°C)等の鉛(Pb)系高温はんだ； $\text{Zn}_{95}\text{Al}_5$ (融点380°C)等の亜鉛(Zn)系高温はんだ； $\text{Sn}_5\text{Pb}_{95}$ (融点300～314°C)、 $\text{Sn}_2\text{Pb}_{98}$ (融点316～322°C)等の錫-鉛系標準はんだ； $\text{Au}_{88}\text{Ga}_{12}$ (融点381°C)等のろう材(以上の添字は全て原子%を表す)を例示することができる。

【0035】本発明の封止パネル装置あるいはその製造方法においては、低融点金属材料に対する濡れ性を改善するための濡れ性改善層を接着層形成予定部位に形成してもよい。接着層形成予定部位は、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置あるいは本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法においては、第1パネル及び/又は第2パネルに存在する。また、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置の製造方法においては、第1パネル、枠体及び第2パネルのいずれかに存在する。更には、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置あるいは本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法においては、第2パネル及び/又は枠体(使用する第1接着層の材料に依っては、更に、第1パネル及び/又は枠体)に存在する。第1パネルや第2パネル、枠体の表面に対する低融点金属材料の濡れ性が劣る場合、かかる濡れ性改善層を設けることにより、加熱前の濡れ性改善層と接着層との位置合わせ精度がそれ程高くなくても、加熱を経て最終的な接着が終了した時点で低融点金属材料が自らの表面張力により濡れ性改善層の上に自己整合的に収斂し、最終的に濡れ性改善層と接着層とが正確に位置合わせされるメリットも得られる。濡れ性改善層の構成材料としては、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、酸化銅(CuO)を例示することができる。濡れ性改善層の厚さは0.1μm前後であればよい。尚、濡れ性改善層の表面には自然酸化膜が成長する場合があるので、接着層や第1接着層、第2接着層を形成する直前に、自然酸化膜を除去することが好適である。自然酸化膜の除去は、エッチング法、超音波印加法等の公知の方法で行うことができる。濡れ性改善層の形成方法として、スパッタ法、メッキ法を例示することができる。

【0036】本発明の製造方法においては、接着層や第1接着層、第2接着層の表面に自然酸化膜が成長する場合があるので、加熱による接着を行う直前に、自然酸化膜を除去することが好適である。自然酸化膜の除去は、例えば、希塩酸を用いたウェットエッチング法、塩素系ガスを用いたドライエッチング法、超音波印加法等の公知の方法で行うことができる。

【0037】本発明における第1パネルあるいは第2パ

ネルは、少なくとも表面が絶縁性部材より構成されていればよく、ガラス基板、表面に絶縁層が形成されたガラス基板、石英基板、表面に絶縁層が形成された石英基板、表面に絶縁膜が形成された半導体基板を用いることができる。

【0038】本発明の第1あるいは第2の態様に係る封止パネル装置、本発明の第1の態様～第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法において、封止パネル装置は、例えば、第1パネルは、透明支持体、並びに、該透明支持体上に形成されたアノード電極及び蛍光体層から成り、第2パネルは、支持体、並びに、該支持体上に形成され、アノード電極及び蛍光体層に対向した複数の冷陰極電界電子放出素子（以下、単に電界放出素子と称する）から成り、電界放出素子から放出された電子が蛍光体層に衝突することによる発光に基づいて表示を行う構成とすることができる。尚、このような構造の封止パネル装置を、以下、冷陰極電界電子放出型表示装置と呼び、場合によっては、単に表示装置と呼ぶ。

【0039】この場合、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法において、第1パネルと第2パネルとは互いに交換可能である。また、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置、本発明の第2若しくは第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法においては、第1パネルと第2パネルとを交換すると同時に、第1接着層と第2接着層とを交換してもよい。

【0040】表示装置の構成要素である電界放出素子としては、公知の如何なる型式の電界放出素子をも用いることができ、例えば、所謂スピント型、平面型、エッジ型等の型式を例示することができる。

【0041】表示装置の第1パネルを構成する透明支持体として、ガラス基板、表面に絶縁層が形成されたガラス基板、石英基板、表面に絶縁層が形成された石英基板を例示することができる。また、表示装置の第2パネルを構成する支持体は、少なくとも表面が絶縁性部材より構成されていればよく、ガラス基板、表面に絶縁層が形成されたガラス基板、石英基板、表面に絶縁層が形成された石英基板、表面に絶縁膜が形成された半導体基板を用いることができる。

【0042】表示装置を構成するゲート電極及びアノード電極は、タングステン（W）、ニオブ（Nb）、タンタル（Ta）、チタン（Ti）、モリブデン（Mo）、クロム（Cr）、アルミニウム（Al）、銅（Cu）、銀（Au）等の金属層又はこれらの金属元素を含む合金層、あるいは不純物を含有するシリコン等の半導体層を用いて形成することもできる。また、絶縁層の構成材料としては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}$ 、 $\text{SiON}$ 、ガラス・ペースト硬化物を単独あるいは適宜積層して使用することができる。絶縁層の成膜には、CVD法、塗布法、スパッタリング法、印刷法等の公知のプロセスが利用できる。

### 【0043】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、発明の実施の形態（以下、実施の形態と略称する）に基づき、本発明の封止パネル装置及びその製造方法について説明する。

【0044】（実施の形態1）実施の形態1は、本発明の第1の態様に係る封止パネル装置、並びに、第1A及び第1Bの態様を含む本発明の第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法に関する。実施の形態1に係る封止パネル装置の概念図を図1に示し、この封止パネル装置を適用して構成された冷陰極電界電子放出型の表示装置の模式的断面図を図2に示し、係る表示装置の一部を拡大して模式的に示す分解斜視図を図3に示す。また、第1の態様に係る封止パネル装置の製造方法における工程図を図4に示し、第1Aの態様に係る封止パネル装置の製造方法の工程図を図5に示し、第1Bの態様に係る封止パネル装置の製造方法の工程図を図6に示す。

【0045】図1に、実施の形態1の封止パネル装置の概念的な構成を示す。図1の（A）は模式的断面図、図1の（B）は模式的斜視図である。矩形形状を有する第1パネルP1と第2パネルP2とは、周縁部において接着層Amによって接着され、第1パネルと第2パネルと接着層とによって囲まれた空間が真空（VAC）にされている。接着層Amは低融点金属材料から成る。図1の（B）では、図示を簡略化するために、接着層Amの厚みを省略し、形成部位のみをハッチングで示している。尚、本明細書において、接着層を表す符号Aの添字mは、低融点金属材料から成ることを表す際に用いる。第1パネルP1と第2パネルP2との対向距離は、接着層Amの厚さによって決定されている。

【0046】図2に、実施の形態1の封止パネル装置を表示装置に適用した例を示す。また、図3には表示装置の一部分を拡大して示す。第1パネルP1は、透明支持体10、並びに、該透明支持体10上に形成されたアノード電極13及び3原色の蛍光体層12R、12G、12Bから成る。個々の蛍光体層12R、12G、12Bは一例として矩形形状を有しており、所定の規則的なパターンに従って配列されている。隣接する蛍光体層12R、12G、12Bの間は、カーボン等の光吸収性材料から成るブラック・マトリクス11で埋め込まれ、表示画像の色濁りが防止されている。図2及び図3では、透明支持体10上において蛍光体層12R、12G、12Bがアノード電極13に被覆されているが、積層順を逆にしても構わない。但し、逆とした場合は、表示装置の観察面側から見てアノード電極13が蛍光体層12の手前に来るため、アノード電極13をITO（インジウム・錫酸化物）等の透明導電材料にて構成する必要がある。

【0047】第2パネルP2は、支持体20、並びに、該支持体20上に形成され、アノード電極13及び蛍光



体層 1 2 R, 1 2 G, 1 2 B に対向した複数の電界放出素子から成る。電界放出素子は、一方向に設けられた帯状のカソード電極 2 1 と、絶縁層 2 2 と、絶縁層 2 2 上に形成され、カソード電極 2 1 と直交する方向に帯状に形成されたゲート電極 2 3 と、カソード電極 2 1 とゲート電極 2 3 との重複領域においてゲート電極 2 3 及び絶縁層 2 2 に設けられた円形の開口部 2 5 内に配された電子放出部から構成される。図 2 に示す表示装置においては、開口部 2 5 の底面に露出したカソード電極 2 1 の部分が電子放出部として機能する、所謂平面型の電界放出素子が例示されているが、他の型式の電界放出素子であっても勿論構わない。例えば、カソード電極 2 1 上に導電材料から成る円錐形の電子放出部が形成されていれば、所謂スピント型の電界放出素子である。また、絶縁層に埋め込まれた導電材料層を有し、この導電材料層の開口部内における露出端部が電子放出部とされていれば、これは所謂エッジ型の電界放出素子である。

【0048】尚、図 2 では 1 画素の領域内に開口部が一つしか図示されていないが、実際には、図 3 のように、複数の開口部 2 5 が形成される場合が多い。但し、本発明の封止パネル装置は、図 2 及び図 3 に何ら限定されるものではない。例えば、図 3 では、1 画素の領域内に開口部 2 5 が 1 6 個形成されているが、勿論これは例示に過ぎず、実際には数千個にも及ぶ場合がある。また、アノード電極 1 3 とカソード電極 2 1 とゲート電極 2 3 の形成方向や、開口部 2 5 の形状も任意である。

【0049】カソード電極 2 1 には走査回路 5 3 から相対的に負電圧が印加され、ゲート電極 2 3 には制御回路 5 2 から相対的に正電圧が印加され、アノード電極 1 3 にはゲート電極 2 3 よりも更に高い正電圧が加速電源 5 1 から印加される。表示装置において表示を行う場合、制御回路 5 2 にはビデオ信号、走査回路 5 3 には走査信号が入力される。カソード電極 2 1 とゲート電極 2 3 とに電圧を印加した際に生ずる電界により、電子放出部から電子  $e$  が放出される。この電子  $e$  が、アノード電極 1 3 に引き付けられて蛍光体層 1 2 R, 1 2 G, 1 2 B に衝突すると、蛍光体層 1 2 R, 1 2 G, 1 2 B が発光し、所望の表示を得ることができる。この表示装置の動作は、基本的にゲート電極 2 3 に印加される電圧によって制御される。尚、加速電源 5 1 に対する接続端子を形成するためにアノード電極 1 3 を外部に引き出す部分には、低融点金属材料から成る接着層 Am とアノード電極 1 3 とを絶縁するための絶縁層 1 4 が形成されている。また、制御回路 5 2 に対する接続端子を形成するためにゲート電極 2 3 を外部に引き出す部分には、接着層 Am とゲート電極 2 3 とを絶縁するための絶縁層 2 4 が形成されている。それ以外の部分の構造は、図 2 に示した表示装置の向かって右側に示した接着層 3 0 m と同様の構造とすることができる。

【0050】以下、上述した封止パネル装置の製造方法

を、図 4 を参照して説明する。この製造方法は、本発明の第 1 の態様に係る製造方法であり、図 4 の (A) 乃至 (C) は第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の周縁部に低融点金属材料から成る接着層 Am を形成あるいは配置する際のパターン、図 4 の (D) は加熱・接着工程を示す。図 4 の (A) では、加熱前の接着層 Am は第 1 パネル P 1 側のみ、図 4 の (B) では第 2 パネル P 2 側の方に、それぞれ形成又は配置されているが、接着層 Am を構成する低融点金属材料が第 1 パネル P 1 又は第 2 パネル P 2 に対して十分な濡れ性を有していれば、このような一方のパネル側のみにおける形成又は配置で構わない。一方、図 4 の (C) に示すように第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の双方に加熱前の接着層 Am を形成又は配置すると、低融点金属材料の濡れ性が不足する場合のパネルの接着不良を低減させることができ、また、パネル間の対向距離もある程度大きく確保することができる。

【0051】製造された封止パネル装置は、図 4 の (D) に示すように、第 1 パネル P 1 と接着層 Am と第 2 パネル P 2 とによって囲まれた空間が真空 (VAC) とされているが、以下、この真空を達成するための 2 通りの製造方法、即ち、第 1 A 及び第 1 B の態様に係る封止パネル装置の製造方法について、それぞれ図 5 及び図 6 を参照して説明する。

【0052】図 5 は、接着層 Am を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に接着層 Am を加熱することにより第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを接着層によって接着する加熱・接着工程における雰囲気と真空とし、以て、第 1 パネルと第 2 パネルと接着層とによって囲まれた空間を真空にする製造方法の工程図である。即ち、図 5 の (A) に示すように、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の周縁部に、接着層 Am を形成又は配置する。尚、図 5 の (A) では第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の双方に接着層 Am が形成又は配置されているが、いずれか一方のパネルのみに形成又は配置しても構わない。次に、図 5 の (B) に示すように、接着層 Am が形成された第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを、真空容器 VC 内で位置合わせし、接着層 Am を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度 (例えば、400°C 以下) に加熱しながら接着し、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを接着層 Am によって接着することによって、封止パネル装置を得ることができる。得られた封止パネル装置においては、図 5 の (C) に示すように、上記空間が接着と同時に真空 (VAC) とされる。

【0053】図 6 は、接着層 Am を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に接着層 Am を加熱することにより第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを接着層によって接着する加熱・接着工程の完了後、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 と接着層 Am とによって囲まれた空間を接着後に排気することにより真空にする製造方法の工

程図である。即ち、図 6 の (A) に示すように、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の周縁部に、接着層 Am を形成又は配置する。第 2 パネル P 2 には、その機能に影響を及ぼさない部位に、例えばガラスから成る排気管 E が挿通されている。但し、排気管 E が第 1 パネル P 1 に挿通されていても構わない。尚、図 6 の (A) では第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の双方に接着層 Am が形成又は配置されているが、いずれか一方のパネルのみに形成又は配置されていても構わない。次に、図 6 の (B) に示すように、接着層 Am が形成された第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを位置合わせし、例えば 400°C 以下の温度で加熱しながら接着する。加熱・接着は、常圧下、あるいは封止パネル装置に要求される最終的な真空度には至らない減圧下で行うことができ、雰囲気は大気あるいは不活性ガスとする。この時点では、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 と接着層 Am とによって囲まれた空間は、未だ真空ではない。次に、排気管 E を図示しない排気装置に接続し、排気を行う。上記空間が所望の真空度に達した時点で排気管 E を加熱により融着すると、上記空間が真空 (VAC) とされた封止パネル装置が得られる (図 6 の (C) 参照)。

【0054】第 1 A 及び第 1 B の態様に係る製造方法で製造された封止パネル装置は、接着層が低融点金属材料から構成されているので、接着層がフリットガラスにより構成されている従来の封止パネル装置に比べ、真空度の経時劣化が大幅に抑制されている。また、製造プロセス全体を例えば 400°C 以下に低温化することが可能なので、従来方法に比べてスループットや経済性を向上させることが可能である。

【0055】(実施の形態 2) 実施の形態 2 は、実施の形態 1 の変形例である。実施の形態 2 の封止パネル装置においては、図 7 の (C) に示すように、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 との間隔を一定に維持するための間隔維持部材 S が、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 との間に挟持されている。この間隔維持部材 S は絶縁性を有する剛性材料、例えばガラス球から成る。かかる構成を有する封止パネル装置においては、パネル間の対向距離は、実質的に間隔維持部材 S の寸法により決定される。従って、接着層 Am の形成又は配置の段階における接着層 Am の寸法制御や形状制御の負担を軽減しても、寸法精度に優れた封止パネル装置を得ることができる。

【0056】かかる封止パネル装置を製造するには、図 7 の (A) に示すように、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の周縁部に接着層 Am を形成又は配置し、しかる後に第 2 パネル P 2 の表面に、間隔維持部材 S を塗布、散布、吹付け等の方法により配置する。図 7 の (A) では、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の双方に接着層 Am が形成又は配置されているが、いずれか一方のパネルのみに形成又は配置されていてもよい。次に、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを接着する。図 7 の (B) に

は、接着層 Am が形成された第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを、真空容器 VC 内で位置合わせし、例えば 400°C 以下の温度に加熱しながら接着する第 1 A の態様に係る製造方法を一例として示したが、接着後に排気を行う第 1 B の態様に係る製造方法を適用しても、勿論構わない。

【0057】(実施の形態 3) 実施の形態 3 は、実施の形態 1 の更に他の変形例である。実施の形態 3 の封止パネル装置においては、図 8 の (C) に示すように、接着層 Am と第 1 パネル P 1 との間、及び接着層 Am と第 2 パネル P 2 との間に濡れ性改善層 W が形成されている。尚、図 8 の (A) では第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 の双方に濡れ性改善層 W が形成されているが、いずれか一方のパネルのみに形成されていても構わない。かかる構成を有する封止パネル装置においては、低融点金属材料から成る接着層 Am が自己整合的に濡れ性改善層 W と位置合わせされ、接着層 Am の形状精度や寸法精度が改善されている。

【0058】かかる封止パネル装置を製造するには、接着層 Am を形成する前に、第 1 パネル P 1 及び/又は第 2 パネル P 2 の接着層形成予定部位に、低融点金属材料に対する濡れ性を改善するための濡れ性改善層 W を形成しておき、しかる後、図 8 の (A) に示すように、濡れ性改善層 W の上に接着層 Am を形成する。この段階では、濡れ性改善層 W と接着層 Am の位置合わせ精度はそれ程高くなくてもよい。次に、第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを接着する。図 8 の (B) には、接着層 Am が形成された第 1 パネル P 1 と第 2 パネル P 2 とを、真空容器 VC 内で位置合わせし、例えば 400°C 以下の温度に加熱しながら接着する第 1 A の態様に係る製造方法を一例として示したが、接着後に排気を行う第 1 B の態様に係る製造方法を適用しても、勿論構わない。また、実施の形態 2 にて説明した封止パネル装置を実施の形態 3 の封止パネル装置に適用することもできる。

【0059】(実施の形態 4) 実施の形態 4 は、本発明の第 2 の態様に係る封止パネル装置、並びに、第 2 A 及び第 2 B の態様を含む本発明の第 2 の態様に係る封止パネル装置の製造方法に関する。実施の形態 4 に係る封止パネル装置の概念図を図 9、図 10、図 11 に示し、これらの封止パネル装置を適用して構成された冷陰極電界電子放出型の表示装置の模式的断面図を図 12 に示す。また、第 2 の態様に係る封止パネル装置の製造方法の概念図を図 13 に示し、第 2 A の態様に係る封止パネル装置の製造方法の工程図を図 14 に示し、第 2 B の態様に係る封止パネル装置の製造方法の工程図を図 15 に示す。尚、これらの図面で使用する符号は図 1～図 8 と一部共通であり、共通部分については詳しい説明を省略する。

【0060】図 9 に、第 1 及び第 2 の構成に係る封止パネル装置の概念図を示す。図 9 の (A) は模式的断面

図、図 9 の (B) は模式的斜視図である。矩形形状を有する第 1 パネル P 1 は、周縁部において第 1 接着層 A 1 m によって枠体 F と接着され、枠体 F は第 2 接着層 A 2 m によって第 2 パネル P 2 と接着されている。第 1 パネル P 1 と第 1 接着層 A 1 m と枠体 F と第 2 接着層 A 2 m と第 2 パネル P 2 とによって囲まれた空間は、真空 (VAC) である。かかる構成を有する封止パネル装置においては、パネル間の対向距離は、実質的に枠体 F の高さにより決定される。従って、枠体 F の高さを選択することにより、第 1 の態様に係る封止パネル装置に比べて、パネル間の対向距離をより長く設定することが可能である。

【0061】図 9 に示した封止パネル装置においては、第 1 接着層 A 1 m 及び第 2 接着層 A 2 m はいずれも低融点金属材料から構成されるが、第 1 接着層 A 1 m を構成する低融点金属材料の融点と第 2 接着層 A 2 m を構成する低融点金属材料の融点が略等しく (第 1 の構成)、あるいは又、第 1 接着層 A 1 m を構成する低融点金属材料の融点の方が、第 2 接着層 A 2 m を構成する低融点金属材料の融点よりも高い (第 2 の構成)。

【0062】図 10 に、第 3 の構成に係る封止パネル装置の概念図を示す。図 9 の (A) は模式的断面図、図 1 の (B) は模式的斜視図である。第 3 の構成においては、第 1 接着層 A 1 f はフリットガラスから成る。尚、本明細書において、第 1 接着層を表す符号 A 1 の添字 f は、フリットガラスから成ることを表すときに用いる。また、第 1 接着層を表す符号 A 1 に添字が無い場合は、第 1 接着層が低融点金属材料とフリットガラスのいずれにより形成されてもよい場合である。更に図 11 には、第 4 の構成に係る封止パネル装置の概念図を示す。第 4 の構成においては、第 1 接着層の一部分が低融点金属材料から成り (第 1 接着層 A 1 m)、残部がフリットガラスから成る (第 1 接着層 A 1 f)。図 11 では、フリットガラスから成る第 1 接着層 A 1 f が矩形の枠体 F の短辺中央部に形成されているが、形成部位はこれに限られない。

【0063】図 12 に、実施の形態 4 の封止パネル装置を表示装置に適用した例を示す。この表示装置においては、第 1 パネル P 1 は、周縁部において第 1 接着層 3 1 によって枠体 4 0 と接着され、枠体 4 0 は第 2 接着層 3 2 m によって第 2 パネル P 2 と接着されている。第 1 パネル P 1 と第 1 接着層 3 1 と枠体 4 0 と第 2 接着層 3 2 m と第 2 パネル P 2 とによって囲まれた空間は、真空である。かかる表示装置の構成において、アノード電極 1 3 を有する第 1 パネル P 1 には、電界放出素子を有する第 2 パネル P 2 よりも高い電圧が印加されるので、アノード電極 1 3 の引き出し部に形成される絶縁層 1 4 のみでは、十分な絶縁性が確保できない場合がある。このような場合には、第 3 又は第 4 の構成を適用し、少なくとも絶縁層 1 4 と枠体 4 0 の間に形成される第 1 接着層の

一部分をフリットガラスから構成すればよく、これによって十分な絶縁性を確保することが可能となる。

【0064】以下、実施の形態 4 の封止パネル装置の製造方法について、図 13 を参照しながら説明するが、第 1 パネル P 1 及び/又は第 2 パネル P 2 の周縁部に低融点金属材料から成る接着層を形成し、あるいは配置する工程において、第 1 接着層及び第 2 接着層の形成又は配置のパターンとして、(A) ~ (I) の 9 種類が存在する。どのパターンを選択するかは、第 1 パネル P 1、枠体 F、第 2 パネル P 2 の三者の各々に対する低融点金属材料の濡れ性に依存する。図 13 に示すパターンのいずれかに従って第 1 接着層 A 1 m 及び第 2 接着層 A 2 m を形成又は配置した後、第 1 接着層 A 1 m を構成する低融点金属材料の融点、及び第 2 接着層 A 2 m を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に第 1 接着層 A 1 m 及び第 2 接着層 A 2 m を加熱することにより、枠体 F と第 1 パネル P 1 とを第 1 接着層 A 1 m によって接着し、且つ、枠体 F と第 2 パネル P 2 とを第 2 接着層 A 2 m によって接着する。

【0065】製造された封止パネル装置は、図 9 の (A)、図 10 の (A) 及び図 11 の (A) に示すように、第 1 パネル P 1 と第 1 接着層 A 1 m と枠体 F と第 2 接着層 A 2 m と第 2 パネル P 2 とによって囲まれた空間が真空 (VAC) とされているが、以下、この真空を達成するための 2 通りの製造方法、即ち、第 2 A 及び第 2 B の態様に係る封止パネル装置の製造方法について、それぞれ図 14 及び図 15 を参照して説明する。

【0066】図 14 は、加熱・接着工程における雰囲気を実空とし、以て、第 1 パネルと第 2 パネルと接着層とによって囲まれた空間を実空にする第 2 A の態様に係る製造方法の工程図である。この製造方法では、第 1 の構成に係る封止パネル装置、即ち、第 1 接着層 A 1 m と第 2 接着層 A 2 m とが融点の略等しい低融点金属材料から成る封止パネル装置を製造することができる。また、第 2 の構成に係る封止パネル装置であっても、第 1 接着層 A 1 m と第 2 接着層 A 2 m との融点の差がおおよそ 100°C 程度であれば、製造可能である。

【0067】先ず、図 14 の (A) に示すように、第 1 パネル P 1 の周縁部と枠体 F とに第 1 接着層 A 1 m、枠体 F と第 2 パネル P 2 の周縁部に第 2 接着層 A 2 m を形成又は配置する。尚、図 14 の (A) では図 13 のパターン (H) に従って第 1 接着層 A 1 m と第 2 接着層 A 2 m とが形成又は配置されているが、その他のパターン (A) ~ (G) やパターン (I) に従って形成又は配置されていてもよい。次に、図 14 の (B) に示すように、接着層 A 1 m、A 2 m が形成された第 1 パネル P 1 と枠体 F と第 2 パネル P 2 とを、真空容器 VC 内で位置合わせし、例えば 400°C 以下の温度に加熱しながら接着し、封止パネル装置を得ることができる。このときの加熱温度は、第 1 接着層 A 1 m と第 2 接着層 A 2 m を



構成する低融点金属材料の融点が略等しい場合にはその融点以上の温度とし、いずれかの融点が高い場合には、高い方の融点以上の温度とする。得られた封止パネル装置においては、図14の(C)に示すように、上記空間が接着と同時に真空(VAC)とされる。

【0068】一方、図15は、加熱・接着工程の後、第1パネルP1と第1接着層A1mと枠体Fと第2接着層A2mと第2パネルP2とによって囲まれた空間を排気することにより真空にする第2Bの態様に係る製造方法の工程図である。即ち、図14の(A)と同様に、第1パネルP1の周縁部、枠体F、第2パネルP2の周縁部に第1接着層A1mと第2接着層A2mを形成又は配置する。但し、第2パネルP2には排気管Eが挿通されている。次に、図15の(B)に示すように、第1パネルP1と枠体Fと第2パネルP2とを位置合わせし、第1接着層A1m及び第2接着層A2mとを例えば400°C以下の温度で加熱しながら接着する。加熱・接着は、常圧下、あるいは封止パネル装置に要求される最終的な真空度には至らない減圧下で行うことができ、雰囲気は大気あるいは不活性ガスとする。この時点では、第1パネルP1と第1接着層A1mと枠体Fと第2接着層A2mと第2パネルP2とによって囲まれた空間は、未だ真空ではない。この後の排気、及び排気管Eの融着は実施の態様1にて説明した通りであり、最終的に図15の(C)に示すように、上記空間が真空(VAC)とされた封止パネル装置が得られる。

【0069】尚、実施の形態3にて説明した濡れ性改善層Wを、実施の形態4の封止パネル装置に適用することができる。この場合、第1接着層A1mに関する濡れ性改善層Wは、第1パネルP1の接着面、あるいは、枠体Fの接着面、あるいは、第1パネルP1と枠体の両方の接着面に形成すればよい。一方、第2接着層A2mに関する濡れ性改善層Wは、第2パネルP2の接着面、あるいは、枠体Fの接着面、あるいは、第2パネルP2と枠体の両方の接着面に形成すればよい。従って、第1接着層A1mに関する濡れ性改善層Wと第2接着層A2mに関する濡れ性改善層Wに関しては、都合、9通りの形成パターンが存在する。また、第1接着層及び第2接着層の形成又は配置のパターンは、都合、9通りが存在する。それ故、第1接着層A1mに関する濡れ性改善層Wと第2接着層A2mに関する濡れ性改善層Wの形成パターンと、第1接着層及び第2接着層の形成又は配置のパターンとの組合せは、合計、81通りが存在する。第1パネルP1、第2パネルP2、枠体F、第1接着層A1m及び第2接着層A2mを構成する材料に依存して、これらの組合せの中から最適な組合せを選択すればよい。

【0070】(実施の形態5) 実施の形態5は、本発明の第2の態様に係る封止パネル装置、及び、本発明の第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法に関する。第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法の概念図を図

16を示し、第3Aの態様に係る封止パネル装置の製造方法の工程図を図17に示し、第3Bの態様に係る封止パネル装置の製造方法の工程図を図18に示す。尚、封止パネル装置を適用して構成された冷陰極電界電子放出型の表示装置の模式的断面図は、図12に示した冷陰極電界電子放出型の表示装置の模式的断面図と同様である。

【0071】第3の態様に係る封止パネル装置の製造方法では、第2パネルP2の周縁部及び／又は枠体Fに低融点金属材料から成る第2接着層A2mを形成しあるいは配置する工程における第2接着層A2mの形成又は配置のパターンとして、(A)～(C)の3種類が存在する。どのパターンを選択するかは、枠体Fと第2パネルP2の双方に対する低融点金属材料の濡れ性に依存する。図16に示すパターンのいずれかに従って第1接着層及び第2接着層を形成又は配置した後、第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度に第2接着層を加熱することにより、枠体と第2パネルとを第2接着層A2mによって接着する。

【0072】尚、実施の形態3にて説明した濡れ性改善層Wを、実施の形態5の封止パネル装置に適用することができる。この場合、第2接着層A2mに関する濡れ性改善層Wは、第2パネルP2の接着面、あるいは、枠体Fの接着面、あるいは、第2パネルP2と枠体の両方の接着面に形成すればよい。一方、第1接着層A1mとして低融点金属材料を少なくとも用いる場合には、第1接着層A1mに関する濡れ性改善層Wは、第1パネルP1の接着面、あるいは、枠体Fの接着面、あるいは、第1パネルP1と枠体の両方の接着面に形成すればよい。従って、このような場合には、第1接着層A1mに関する濡れ性改善層Wと第2接着層A2mに関する濡れ性改善層Wに関しては、都合、9通りの形成パターンが存在する。また、第1接着層及び第2接着層の形成又は配置のパターンは、都合、9通りが存在する。それ故、第1接着層A1mに関する濡れ性改善層Wと第2接着層A2mに関する濡れ性改善層Wの形成パターンと、第1接着層及び第2接着層の形成又は配置のパターンとの組合せは、合計、81通りが存在する。第1パネルP1、第2パネルP2、枠体F、第1接着層A1m及び第2接着層A2mを構成する材料に依存して、これらの組合せの中から最適な組合せを選択すればよい。

【0073】製造された封止パネル装置は、図17の(C)及び図18の(C)に示すように、第1パネルP1と第1接着層A1と枠体Fと第2接着層A2mと第2パネルP1とによって囲まれた空間が真空(VAC)とされているが、以下、この真空を達成するための2通りの製造方法、即ち、第3A及び第3Bの態様に係る封止パネル装置の製造方法について、それぞれ図17及び図18を参照して説明する。

【0074】図17は、加熱・接着工程における雰囲気

を真空とし、以て、第1パネルと第2パネルと接着層とによって囲まれた空間を真空にする第3Aの態様に係る製造方法の工程図である。この製造方法では、第2、第3及び第4の構成に係る封止パネル装置を製造することができる。

【0075】第1接着層A1が第2接着層を構成する低融点金属材料の融点よりも高い融点を有する低融点金属材料から成る場合（第2の構成）、先ず、図17の

(A)に示すように、第1パネルP1の周縁部と枠体Fとに第1接着層A1を形成又は配置する。次に、図17の(B)に示すように、第1接着層A1を構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度にて第1接着層A1を加熱することにより、第1パネルP1と枠体Fとを接着する。このときの加熱は、後述する第2接着層A2mの加熱温度よりも高い。一方、図17の(C)に示すように、枠体Fと第2パネルP2の周縁部に第2接着層A2mを形成又は配置する。次に、図17の(D)に示すように、既に枠体Fと接着された第1パネルP1に対し、第2パネルP2を真空容器VC内で位置合わせし、第2接着層A2mを構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第1接着層A1を構成する低融点金属材料の融点よりも低い温度に第2接着層A2mを加熱することによって、封止パネル装置を得ることができる。得られた封止パネル装置においては、図17の(E)に示すように、上記空間が接着と同時に真空(VAC)とされる。この場合、第1パネルP1の周縁部と枠体Fとに第1接着層A1を形成又は配置する前に、第1パネルP1の周縁部及び／又は枠体Fの第1接着層形成予定部位に、実施の形態3にて説明したような、低融点金属材料に対する濡れ性を改善するための濡れ性改善層を形成しておいてもよい。

【0076】あるいは又、第1接着層A1は第2接着層A2mを構成する低融点金属材料の融点よりも高い焼成温度を有するフリットガラスから成る場合（第3の構成）、先ず、図17の(A)に示すように、第1パネルP1の周縁部と枠体Fとにフリットガラスから第1接着層A1を塗布法等に基づき形成し、100°C前後で乾燥し、次いで、350°C前後で仮焼成を行い、第1パネルP1の周縁部と枠体Fとにフリットガラスから第1接着層A1を形成する。次に、図17の(B)に示すように、フリットガラスを焼成することによって第1パネルP1の周縁部と枠体Fとを接着する。一方、図17の(C)に示すように、枠体Fと第2パネルP2の周縁部に第2接着層A2mを形成又は配置する。次に、図17の(D)に示すように、既に枠体Fと接着された第1パネルP1に対し、第2パネルP2を真空容器VC内で位置合わせし、第2接着層A2mを構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第1接着層A1を構成するフリットガラスの焼成温度よりも低い温度に第2接着層A2mを加熱することによって、封止パネル装置

を得ることができる。得られた封止パネル装置においては、図17の(E)に示すように、上記空間が接着と同時に真空(VAC)とされる。

【0077】あるいは又、第1接着層A1の一部分は第2接着層A2mを構成する低融点金属材料の融点よりも高い焼成温度を有するフリットガラスから成り、第1接着層A1の残部は第2接着層A2mを構成する低融点金属材料の融点よりも高い融点を有する低融点金属材料から成る場合（第4の構成）、先ず、第1パネルP1の周縁部と枠体Fとにフリットガラスから成る第1接着層A1の一部分を塗布法等に基づき形成し、乾燥、仮焼成を行う。次いで、第1接着層の残部を形成すべき第1パネルP1の領域に低融点金属材料を形成又は配置する。こうして、図17の(A)に示すように、第1パネルP1の周縁部と枠体Fとに、フリットガラスから成る第1接着層A1の一部分、及び、第2接着層A2mを構成する低融点金属材料の融点よりも高い融点を有する低融点金属材料から成る第1接着層A1の残部を形成することができる。次に、図17の(B)に示すように、フリットガラスを焼成し、且つ、第1接着層を構成する低融点金属材料を溶融させることによって第1パネルP1の周縁部と枠体Fとを接着する。一方、図17の(C)に示すように、枠体Fと第2パネルP2の周縁部に第2接着層A2mを形成又は配置する。次に、図17の(D)に示すように、既に枠体Fと接着された第1パネルP1に対し、第2パネルP2を真空容器VC内で位置合わせし、第2接着層A2mを構成する低融点金属材料の融点よりも高い温度であって、第1接着層A1の残部を構成する低融点金属材料の融点よりも低い温度に第2接着層A2mを加熱することによって、封止パネル装置を得ることができる。得られた封止パネル装置においては、図17の(E)に示すように、上記空間が接着と同時に真空(VAC)とされる。

【0078】一方、図18は、加熱・接着工程の後、第1パネルP1と第1接着層A1と枠体Fと第2接着層A2mと第2パネルP2とによって囲まれた空間を排気することにより真空にする第3Bの態様に係る製造方法の工程図である。即ち、図18の(A)に示す第1接着層A1の形成又は配置、及び図18の(B)に示す第1パネルP1と枠体Fとの接着は、上述した第3Aの態様に係る製造方法と同様とすることができる。次に、第2パネルP2の周縁部及び枠体Fに第2接着層A2mを形成又は配置する。但し、第2パネルP2には排気管Eが挿通されている。次に、図18の(C)に示すように、既に枠体Fと接着された第1パネルP1を第2パネルP2と位置合わせし、枠体Fと第2パネルP2とを加熱・接着する。尚、枠体Fと第2パネルP2との加熱・接着は、上述した第3Aの態様に係る製造方法と同様とすることができる。加熱・接着は、常圧下、あるいは封止パネル装置に要求される最終的な真空度には至らない減圧

下で行うことができ、雰囲気は大気あるいは不活性ガスとする。この時点では、第1パネルP1と第1接着層A1mと枠体Fと第2接着層A2mと第2パネルP2とによって囲まれた空間は、未だ真空ではない。この後、図18の(D)に示す排気工程と、図18の(E)に示す融着工程を、実施の形態1にて説明した第2Bの態様に係る製造方法と同様の方法にて行い、最終的に図18の(E)に示すように、上記空間が真空(VAC)とされた封止パネル装置を得ることができる。

【0079】以上、本発明を、発明の実施の形態に基づき説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。封止パネル装置の構造の細部、封止パネル装置を適用した表示装置の構造の細部は例示であり、適宜変更、選択、組合せが可能である。例えば、濡れ性改善層Wは、本発明の全ての態様に係る封止パネル装置及びその製造方法に適用することができる。また、本発明の全ての態様に係る封止パネル装置を適用して表示装置を構成することができる。

【0080】本発明の第1の態様に係る封止パネル装置あるいはその製造方法においては、第1パネル及び／又は第2パネルとして、周縁部にフリットガラスから成る突起部(第2の態様に係る封止パネル装置における枠体に相当する)が形成された第1パネル及び／又は第2パネルを用いることもできる。そして、必要に応じて、第1パネル及び／又は第2パネルのかかる突起部に低融点金属材料から成る接着層を形成し、あるいは配置すればよい。また、かかる構造の第1パネル及び／又は第2パネルを用いる場合であって、濡れ性改善層を形成する必要がある場合には、フリットガラスから成る突起部の頂面に濡れ性改善層を形成すればよい。

#### 【0081】

【発明の効果】本発明の封止パネル装置あるいはその製造方法においては、対向配置された第1パネルと第2パネルとを接着する接着層、第1パネルと枠体を接着する第1接着層、あるいは、枠体と第2パネルとを接着する第2接着層が低融点金属材料から成るので、真空空間の真空度を向上させると共に高真空度を長期間維持することが可能となり、封止パネル装置の信頼性が向上する。枠体を用いる構成において、フリットガラスを第1接着層の少なくとも一部分に用いれば、高電圧仕様の第1パネルに対して高い絶縁性能を保証することができる。また、本発明の封止パネル装置の製造方法によれば、煩雑な操作を一切必要とせずに、高い生産性をもって封止パネル装置を製造することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】発明の実施の形態1の封止パネル装置の概念図であり、(A)は断面図、(B)は分解斜視図である。

【図2】表示装置として構成された発明の実施の形態1の封止パネル装置の模式的断面図である。

【図3】図2に示した封止パネル装置の一部を拡大して

示す分解斜視図である。

【図4】発明の実施の形態1の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図5】接着と同時に真空の空間を形成する発明の実施の形態1の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図6】接着後の排気により真空の空間を形成する発明の実施の形態1の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図7】間隔維持部材を用いた発明の実施の形態2の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図8】濡れ性改善層を用いた発明の実施の形態3の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図9】発明の実施の形態4の封止パネル装置の概念図であり、(A)は断面図、(B)は分解斜視図である。

【図10】発明の実施の形態4の封止パネル装置の他の構成を示す概念図であり、(A)は断面図、(B)は分解斜視図である。

【図11】発明の実施の形態4の封止パネル装置の更に他の構成を示す概念図であり、(A)は断面図、(B)は分解斜視図である。

【図12】表示装置として構成された発明の実施の形態4の封止パネル装置の概念的な断面図である。

【図13】発明の実施の形態4の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図14】接着と同時に真空の空間を形成する発明の実施の形態4の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図15】接着後の排気により真空の空間を形成する発明の実施の形態4の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図16】発明の実施の形態5の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図17】接着と同時に真空の空間を形成する発明の実施の形態5の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

【図18】接着後の排気により真空の空間を形成する発明の実施の形態5の封止パネル装置の製造方法を概念的に示す工程図である。

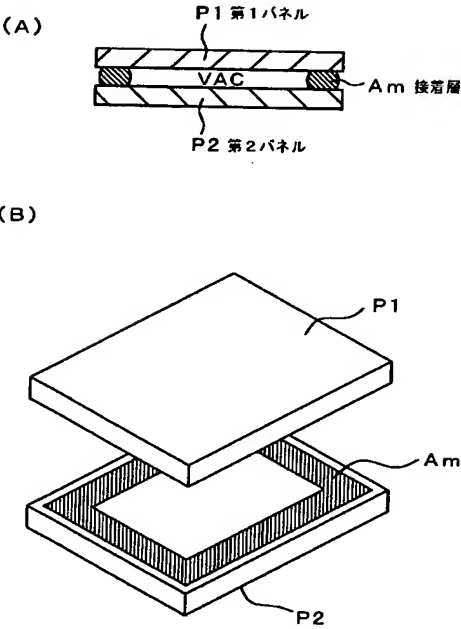
#### 【符号の説明】

P1・・・第1パネル、P2・・・第2パネル、Am, 30m・・・接着層、F, 40・・・枠体、A1, A1f, 31・・・第1接着層、A2, A2m, 32m・・・第2接着層、S・・・間隔維持部材、W・・・濡れ性改善層、VC・・・真空容器、E・・・排気管、10・・・透明支持体、11・・・ブラック・マトリクス、12R, 12G, 12B・・・蛍光体層、13・・・アノード電極、14, 24・・・絶縁層、20・・・支持体、21・・・カソード電極、23・・・ゲート電極、51・・・加速電源、52・・・制御回路、53・・・

走査回路

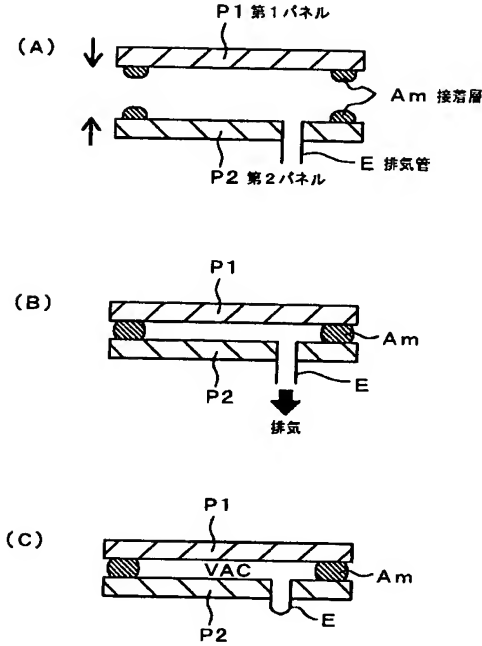
【図1】

【図1】



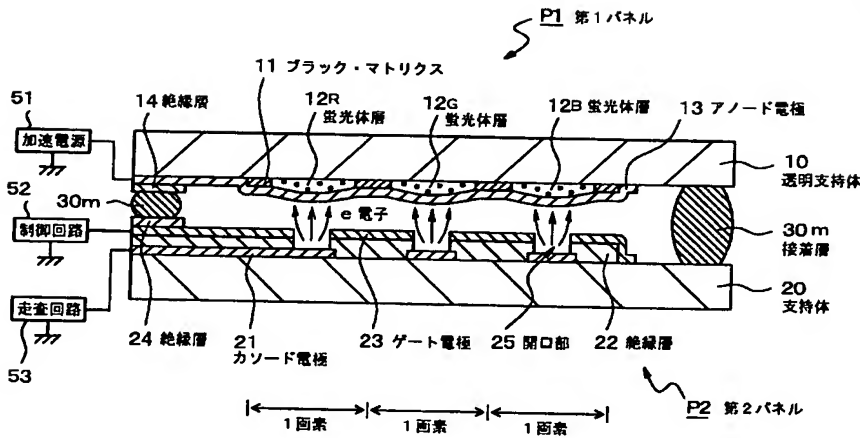
【図6】

【図6】



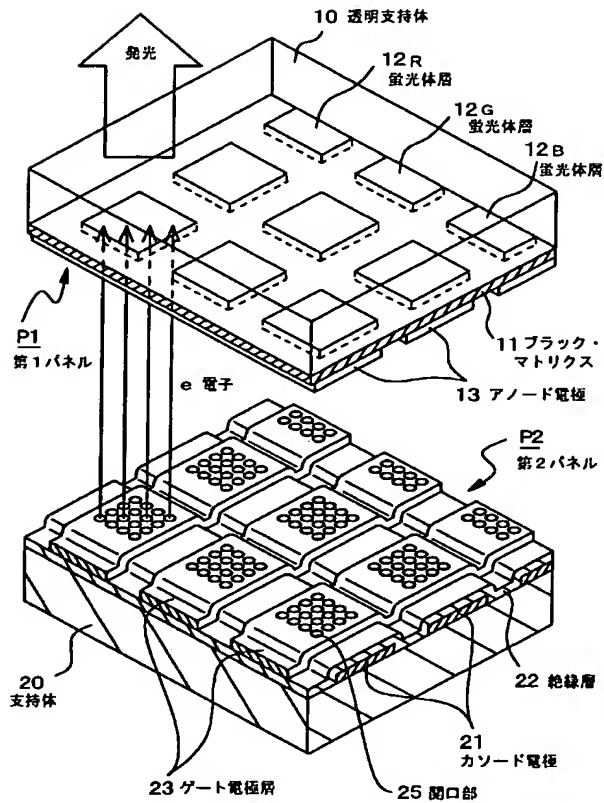
【図2】

【図2】



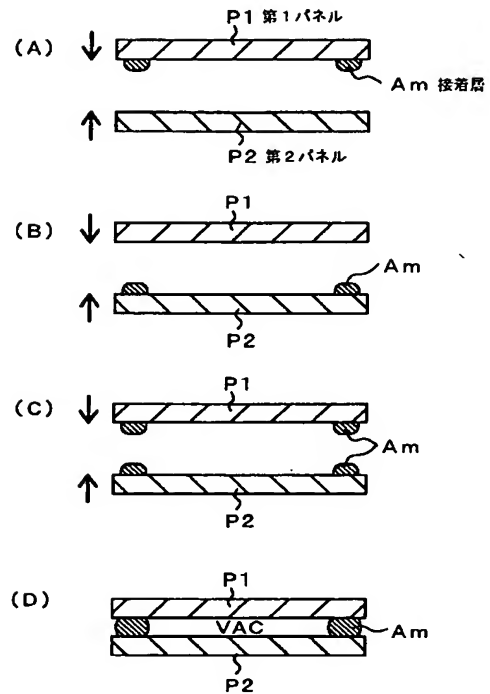
【図3】

【図3】

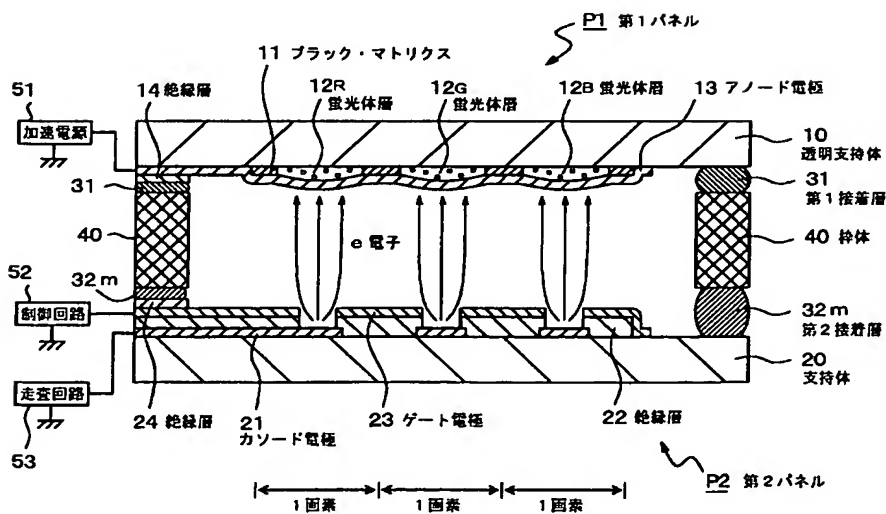


【図4】

【図4】



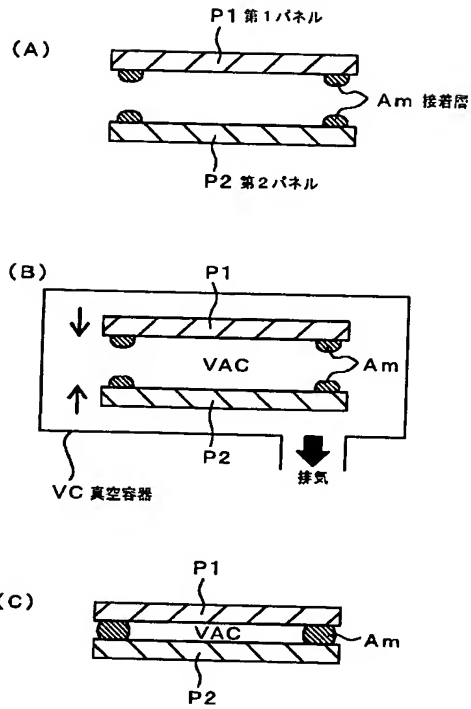
【図12】



【図12】

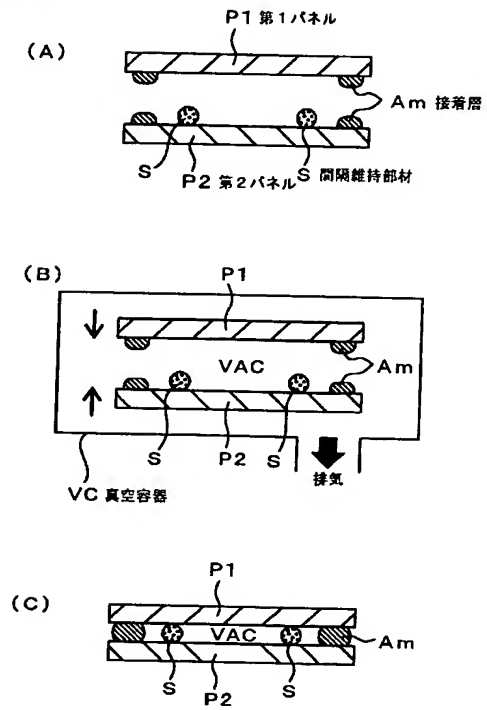
【図5】

【図5】



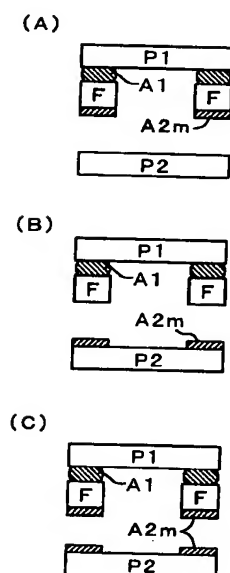
【図7】

【図7】



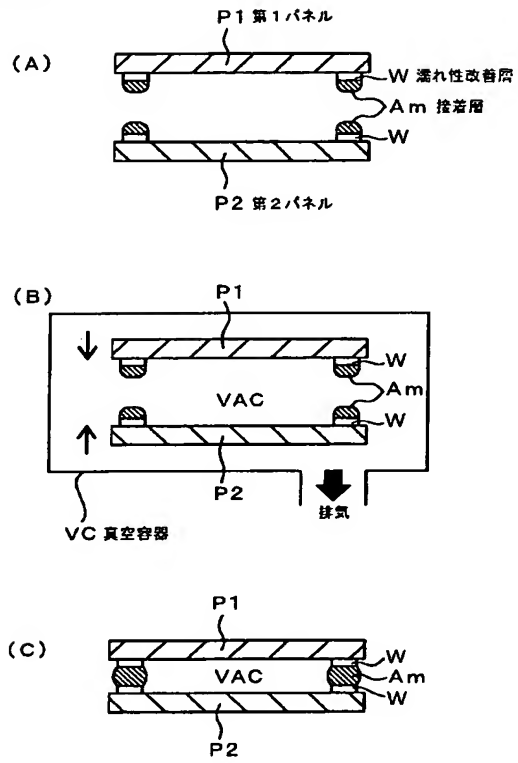
【図16】

【図16】



【図8】

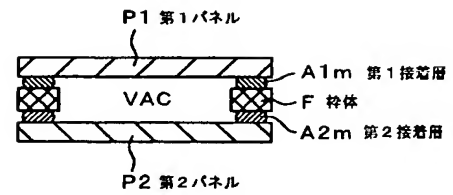
【図8】



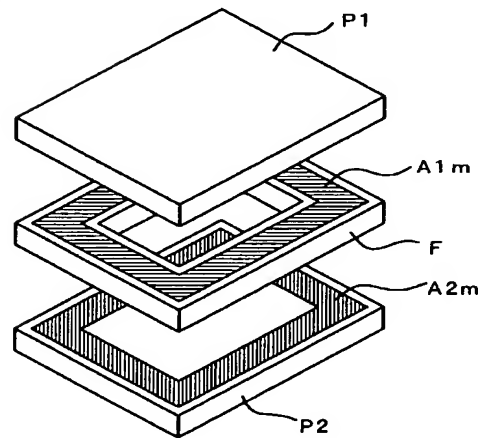
【図9】

【図9】

(A)



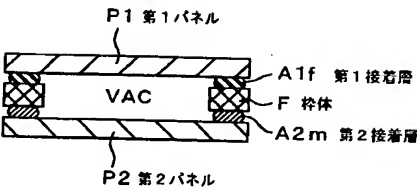
(B)



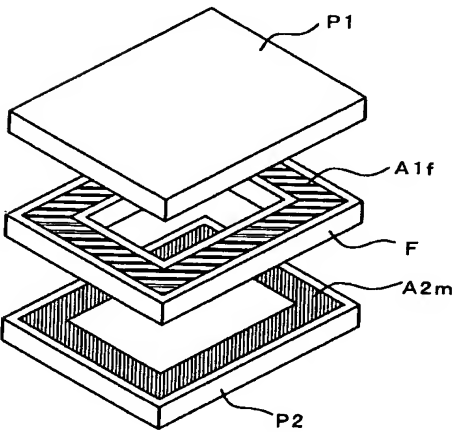
【図10】

【図10】

(A)



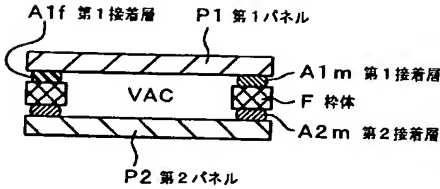
(B)



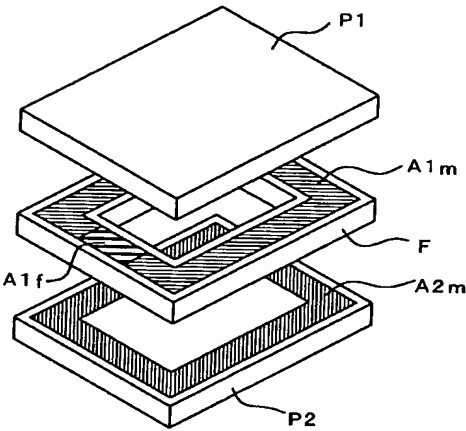
【図11】

【図11】

(A)



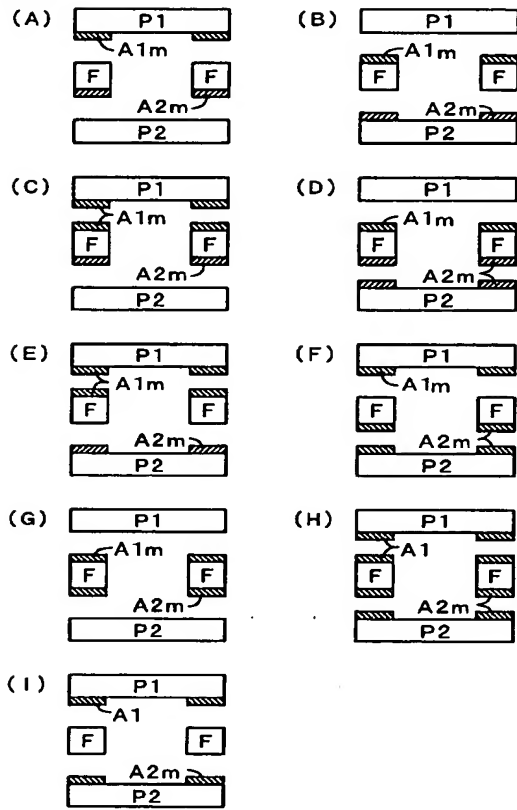
(B)





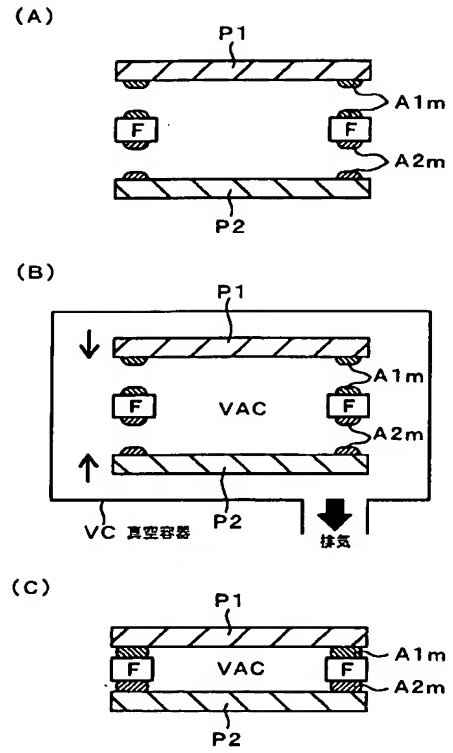
【図13】

【図13】



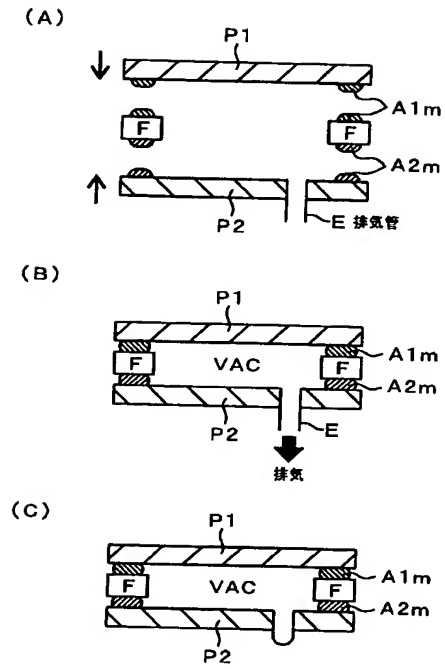
【図14】

【図14】



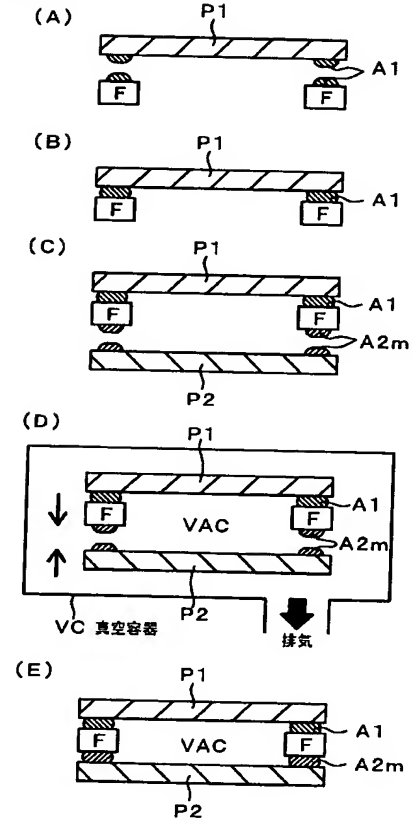
【図15】

【図15】



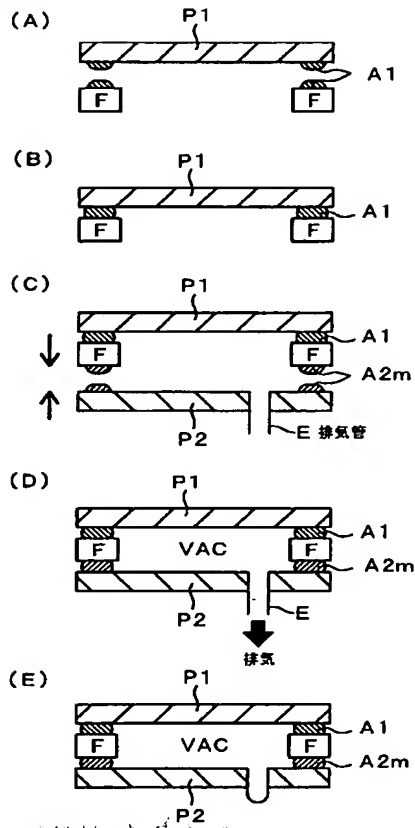
【図17】

【図17】



【図18】

【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C012 AA05 BC03 BC05  
 5C032 AA01 BB16 BB18  
 5C036 EE14 EE17 EF01 EF06 EF09  
 EC06 EH11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**